

2020 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[衛生工学部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

11 衛生工学部門【必須科目 I】

I 次の2問題（I-1，I-2）のうち1問題を選び解答せよ。（答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

I-1 2019年12月以降，世界中で「新型コロナウイルス感染症」の感染拡大が問題となっている。感染拡大防止を目的とした法律として「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」「検疫法」などがあり，「新型コロナウイルス感染症」も同法の指定感染症に定められている。その一方で，感染拡大防止のためには法令等による社会制度で取り組む対策から，民間組織，個人が取り組む対策まで多様な取組が考えられ，我が国においても感染拡大防止の観点から，多くの社会活動が制限・自粛されるなど，経済活動にも大きな支障が出ている。

このことを踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 新型コロナウイルス感染症も含め，今後にこのような新種の感染症が発生した場合，街区スケールでの感染拡大防止に関して，衛生工学の技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 上記すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行に当たり，技術者としての倫理，社会の保全の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

I - 2 2017年に国立社会保障・人口問題研究所が公表した我が国における15～64歳の生産年齢の人口は、2015年の国勢調査では7,629万人だったものが、2029年には出生中位推計によると7,000万人を割るものと推定されている。衛生工学部門に関係のある事業には公共性の高いものが多く、こうした人材不足の中においても、国民に公共サービスを十分に提供していく責務を持っている。

以上のような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 人材不足となる中においても事業運営を着実に維持していくために、技術者としての立場で多面的な観点から複数の課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) 業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|----------|
| 技術部門 | 衛生工学部門 |
| 選択科目 | 廃棄物・資源循環 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | . | 人 | 材 | 不 | 足 | に | お | け | る | 事 | 業 | 運 | 営 | 継 | 続 | の | た | め | の | 課 | 題 | | |
| 日 | 本 | に | お | け | る | 人 | 口 | 問 | 題 | は | 、 | 人 | 口 | 減 | 少 | ・ | 少 | 子 | 高 | 齢 | 化 | ・ | |
| 人 | 口 | の | 偏 | 在 | を | 生 | じ | て | お | り | 、 | こ | う | し | た | 状 | 況 | で | は | と | く | に | |
| 地 | 方 | に | お | け | る | 人 | 材 | 不 | 足 | が | 課 | 題 | と | な | る | 。 | 公 | 共 | サ | ー | ビ | ス | |
| と | し | て | の | 廃 | 棄 | 物 | 処 | 理 | は | 収 | 集 | 運 | 搬 | ・ | 中 | 間 | 処 | 理 | ・ | 最 | 終 | 処 | |
| 分 | 類 | さ | れ | る | が | 、 | 収 | 集 | 作 | 業 | 、 | 焼 | 却 | 施 | 設 | の | 運 | 転 | 、 | 資 | 源 | 化 | |
| 施 | 設 | に | お | け | る | 手 | 選 | 別 | 、 | 最 | 終 | 処 | 分 | 場 | に | お | け | る | 埋 | 立 | 作 | 業 | |
| な | ど | 熟 | 練 | 技 | 術 | 者 | に | よ | る | 属 | 人 | 的 | な | 作 | 業 | が | 多 | い | と | い | う | 特 | 徴 |
| が | あ | る | 。 | 廃 | 棄 | 物 | 処 | 理 | は | 、 | 社 | 会 | 経 | 済 | 活 | 動 | の | 存 | 続 | に | 必 | 要 | 不 |
| 可 | 欠 | な | 社 | 会 | サ | ー | ビ | ス | と | し | て | 位 | 置 | づ | け | ら | れ | る | 。 | 人 | 材 | 不 | |
| 足 | の | 中 | で | 、 | 廃 | 棄 | 物 | 処 | 理 | 事 | 業 | 運 | 営 | を | 継 | 続 | し | て | い | く | た | め | に |
| 、 | 以 | 下 | の | 観 | 点 | か | ら | 課 | 題 | を | 示 | す | 。 | 観 | 点 | 1 | ： | 省 | 力 | 化 | ・ | 自 | 動 |
| 化 | ご | み | 処 | 理 | の | 作 | 業 | の | 多 | く | は | 属 | 人 | 的 | 作 | 業 | で | あ | る | 。 | 今 | 後 | 作 |
| 業 | 員 | の | 高 | 齢 | 化 | 、 | 経 | 験 | の | 浅 | い | 作 | 業 | 員 | の | 増 | 加 | 、 | 作 | 業 | 人 | 員 | の |
| 減 | 少 | な | ど | が | 懸 | 念 | さ | れ | る | た | め | 、 | A | I | ・ | I | o | T | を | 活 | 用 | し | 、 |
| 例 | え | ば | 焼 | 却 | 施 | 設 | に | お | け | る | 自 | 動 | 燃 | 焼 | 制 | 御 | や | ご | み | ク | レ | ー | ン |
| の | 自 | 動 | 化 | の | 採 | 用 | な | ど | 作 | 業 | を | 省 | 力 | 化 | ・ | 自 | 動 | 化 | し | て | い | く | こ |
| と | な | る | 。 | 観 | 点 | 2 | ： | 広 | 域 | 化 | ・ | 集 | 約 | 化 | H | 1 | 0 | 年 | よ | り | 進 | め | |
| ら | れ | た | 、 | 主 | に | ダ | イ | オ | キ | シ | ン | 類 | の | 排 | 出 | 量 | 削 | 減 | を | 目 | 的 | と | |
| し | た | 一 | 般 | 廃 | 棄 | 物 | の | 広 | 域 | 化 | の | 取 | 組 | は | こ | れ | ま | で | に | 一 | 定 | 程 | |
| 度 | 効 | 果 | を | 上 | げ | 、 | 焼 | 却 | 施 | 設 | 数 | で | は | 1 | 、 | 7 | 5 | 0 | 施 | 設 | か | ら | 1 |
| 、 | 0 | 8 | 3 | 施 | 設 | に | 減 | 少 | す | る | な | ど | 集 | 約 | 化 | が | 進 | ん | だ | 。 | し | か | |
| し | 現 | 在 | の | 人 | 口 | 減 | 少 | 予 | 測 | を | 踏 | ま | え | 、 | 改 | め | て | 広 | 域 | ブ | ロ | ッ | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

問 題 文

(選択科目)

～11-1 水質管理～

11-1 水質管理【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 水道水源となる貯水池におけるかび臭発生防止対策を2つ挙げ，その方法とメカニズムについてそれぞれ説明せよ。

Ⅱ-1-2 水道原水中の濁質を沈澱させるための凝集の原理，並びに，凝集のさらなる効率化を図るための凝集剤や凝集補助剤の種類と特徴を述べよ。

Ⅱ-1-3 生活排水処理施設における現場での溶存酸素の測定法を2つ挙げ，説明せよ。

Ⅱ-1-4 性能評価型浄化槽に採用されている生物ろ過法と担体流動法について説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 貯水槽水道における定期検査の結果，給水栓からの水の残留塩素濃度が検出されなかった場合において，当該貯水槽水道の設置者から改善工事を受託した業者に所属する技術者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 供用開始から20年を経過したJARUS-Ⅲ型（流量調整，嫌気性ろ床及び接触ばっ気を組み合わせた方式（BOD除去型））污水处理施設をJARUS-XⅣR型（最初沈殿槽を前置きした連続流入間欠ばっ気方式（脱窒，BOD除去型））污水处理施設へ切替改築した場合について，次の問いに答えよ。

- (1) 切替改築に当たり，調査，検討すべき事項とその内容を述べよ。
- (2) 業務手順と留意すべき点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整を要する事項について述べよ。

11-1 水質管理【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 人口増加や経済発展を続けるアジア諸国などでは，今後，水需要の高まりが見込まれており，水ビジネスの成長性が注目されている。このような状況を踏まえて，上下水道が十分に整備されていない国において，我が国の民間企業等が水ビジネスを展開する上で，水質管理分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 平成12年度の浄化槽法改正では，単独処理浄化槽の原則新設禁止が示された。しかしながら，未だ400万基の単独処理浄化槽が残存し，老朽化による破損・漏水及び生活雑排水の無処理による水環境への影響が懸念されていることから，合併処理浄化槽への転換が喫緊の課題となっている。そこで，令和元年度の浄化槽法改正においては，緊急性の高い単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換に関する措置が新たに創設された。

このような状況を踏まえて，単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～11-2 廃棄物・資源循環～

11-2 廃棄物・資源循環【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 排水処理としての生物学的脱窒素法について，その原理と特徴及び運転操作上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 廃棄物焼却施設における排ガス中の水銀除去方法について，その原理と特徴及び運転操作上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 廃プラスチックのケミカルリサイクル技術を3つ挙げ，それぞれの技術の概要と技術的特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 汚泥再生処理センターの汚泥の助燃剤化に関する脱水技術を2つ挙げ，その原理と特徴及び採用に当たっての留意点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-1-2 |

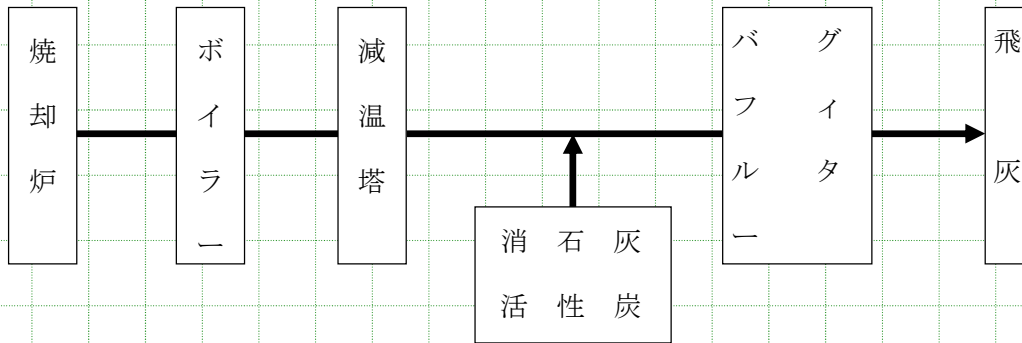
| | |
|---------|----------|
| 技術部門 | 衛生工学部門 |
| 選択科目 | 廃棄物・資源循環 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1. 廃棄物焼却施設における水銀の発生について
 水銀は常温で液体の重金属である。一般廃棄物処理
 においては、通常水銀を含む可能性のある廃棄物
 （廃乾電池、蛍光灯、体温計等）は危険ごみとして
 分別回収されるが、不適正排出により、焼却施設で
 水銀を含む廃棄物が焼却され、排ガスに微量である
 が水銀が含まれる。

2. 水銀除去方法の原理と特徴
 バグフィルター手前で吹込む薬剤（消石灰・活性
 炭）によって水銀を吸着する。水銀はおもに活性炭に
 より吸着され、バグフィルターで回収されたのち飛灰
 として処理される。



図：水銀除去方法の原理

3. 運転操作上の留意点

- ・ 水銀の濃度をモニタリングする
- ・ 投入前段階での水銀含入廃棄物の混入を防ぐ
- ・ 排ガスの温度管理を適切に行う（水銀以外の成分にも留意する）

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備が求められている中で，あなたが廃棄物処理施設の整備計画策定の担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について述べよ。

- （１）地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備を行うために，調査検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

Ⅱ－２－２ 加工食品の製造過程や流通過程で生ずる売れ残り食品，消費段階での食べ残し・調理くず等の食品廃棄物は，循環型社会の実現を目指す観点から排出抑制や再生利用が求められている。

そこで，あなたが食品廃棄物の排出抑制や再生利用を図るための担当者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-2 |

| | |
|---------|----------|
| 技術部門 | 衛生工学部門 |
| 選択科目 | 廃棄物・資源循環 |
| 専門とする事項 | |

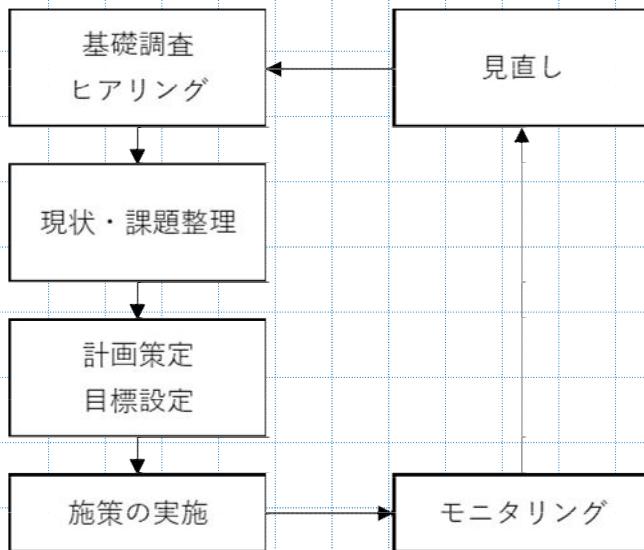
| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| |
|---|
| 1 . 食品ロスの現状 |
| 食品廃棄物の中でも食品ロスは、食べられるにもか かわらず廃棄される食品である。食品ロスは日本で年 間約643万トン発生しており、家庭系と事業系の排出 割合は約1:1である。事業系の中では特に外食産業 が占める割合が約3割と多い。食品ロス削減法の基本 方針では食品関連業の業種毎のリサイクル目標（食品 製造業95%、食品卸売業75%、食品小売業60%、外 食産業50%）を定めている。SDGsでは2030年まで に食品ロスを半減させることを目標としており、循環 型社会の構築に向けて削減を行っていく必要がある。 |
| 2 . 調査事項・検討すべき事項 |
| 食品ロスを計画的に削減していくためには、食品ロ ス削減計画を策定することが重要である。計画にあた っては、人口や食品ロスの発生量、食品関連業の事業 所数などに係る基礎調査が必要になる。また未利用食 品を活用しているフードバンクを行っているNPOや食 品廃棄物が発生する食品製造業者などの食品循環資源 の廃棄物処理施設でのエネルギー利用等の可能性につ いて事前にヒアリングを行うことなどを検討する。 |
| 3 . 業務を進める手順・留意点・工夫点 |
| 手順としては、基礎調査・ヒアリングを行い、現状 と課題に基づき減量・再生利用の施策を立てる。また 減量・再生利用の目標値を設定する。計画を策定後は、 施策を実施し、定期的にモニタリング、必要に応じて |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

計画の見直し、情報の更新を行う。特に人口減少により食品ロスの発生量が変わっている場合などもあるので、注意する。



図：業務を進める手順

4. 関係者との調整方策

食品ロスを削減していくには、事業者・市民に取組への効果を実感してもらい、継続する意欲を維持してもらおうことである。そのため、市町村においては、食品ロスの発生状況や量の推移を定期的に集約し、情報公開することが重要である。また、好事例を取りまとめ横展開することも有意義である。

また食品ロス削減計画の実行性を高めるために、計画を一般廃棄物処理基本計画に位置付けることで、市町村の特に庁内において、5年に1度計画を更新することになるので、計画の実行に対する協力を得やすくなる。

11-2 廃棄物・資源循環【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 環境と成長の好循環に結びつく環境課題の解決策（ソリューション）がビジネスチャンスになるような廃棄物処理が求められている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが専門とする分野における廃棄物処理上の今日的な環境課題について，技術者としての立場で多面的な観点から抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対してビジネスチャンスに結びつくような廃棄物処理上の複数の解決策（ソリューション）を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 近年，地震による災害，台風や豪雨による水害等自然災害に見舞われる我が国においては，廃棄物処理施設は地域の防災拠点としての役割が期待されている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 廃棄物処理施設を地域の防災拠点とするに当たって，処理施設の現状を踏まえ，技術者として多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2)で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 |

| | |
|---------|----------|
| 技術部門 | 衛生工学部門 |
| 選択科目 | 廃棄物・資源循環 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|---|--|
| 1 | 廃棄物処理施設の防災拠点化に係る現状と課題 |
| | 廃棄物処理施設の中でも、特に焼却施設は自ら発電を行ない、地域の防災拠点としての機能を果たす施設としてニーズが高い。従って、以下では焼却施設について述べる。一般廃棄物の焼却施設は全国に約1,087施設あるが、焼却施設のうち発電を行っているのは全体の約3割にとどまっている。近年我が国においては、気候変動影響により大型の台風・豪雨などの気象災害が多く発生しており、これらの影響により焼却施設が数カ月間稼働停止となってしまう事例がある。また、焼却施設は通常20～30年で更新される社会インフラであるが、経年変化によって老朽化が進んでいる焼却施設もある。こうした現状を踏まえ、焼却施設を防災拠点として活用するという観点から以下の通り課題を整理した。 |
| ① | 焼却施設の防災対策 |
| | 焼却施設は建築基準法等関係法令に則り、一定の耐震性を備えることと合わせて、近年多発している気象災害に適応するため、耐水性の向上に向けた防災対策を講じることが課題となっている。 |
| ② | 焼却施設の発電の推進 |
| | 災害時に自立運転可能な非常用電源を備えた防災拠点として、焼却施設においてごみ発電を推進していくことも課題となっている。 |
| ③ | 適切なストックマネジメントの実施 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | 施 | 設 | の | 老 | 朽 | 化 | が | 進 | む | と | 、 | 設 | 計 | 時 | 点 | か | ら | 性 | 能 | が | 低 | 下 | す | |
| る | 。 | 施 | 設 | 保 | 全 | 計 | 画 | と | 延 | 命 | 化 | 計 | 画 | の | 策 | 定 | ・ | 実 | 施 | に | よ | っ | て | |
| 適 | 切 | な | ス | ト | ツ | ク | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | を | 実 | 施 | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | |
| 性 | 能 | 低 | 下 | に | よ | り | 施 | 設 | が | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | し | て | 機 | 能 | し | な | い | こ | と | |
| を | 防 | ぐ | こ | と | も | 課 | 題 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| | ④ | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | し | て | の | 立 | 地 | 条 | 件 | の | 改 | 善 | | | | | | | | |
| | 焼 | 却 | 施 | 設 | は | 迷 | 惑 | 施 | 設 | で | あ | る | こ | と | か | ら | 、 | 居 | 住 | 区 | か | ら | 離 | |
| れ | た | ア | ク | セ | ス | の | 悪 | 居 | 場 | 所 | に | 立 | 地 | し | て | い | る | こ | と | が | 多 | い | 。 | |
| し | か | し | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | し | て | 整 | 備 | す | る | 場 | 合 | 、 | な | る | べ | く | ア | ク | セ | |
| ス | の | よ | い | 立 | 地 | と | す | る | こ | と | が | 課 | 題 | と | な | る | 。 | | | | | | | |
| | ⑤ | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | し | て | の | 認 | 知 | 度 | 向 | 上 | | | | | | | | | | |
| | 焼 | 却 | 施 | 設 | を | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | 位 | 置 | 付 | け | て | も | 、 | 平 | 常 | 時 | か | ら | 住 | |
| 民 | が | そ | の | こ | と | を | 認 | 識 | し | て | い | な | い | と | 意 | 味 | が | な | い | 。 | 広 | 報 | 媒 | |
| 体 | を | 通 | じ | た | 周 | 知 | な | ど | に | よ | り | 認 | 知 | 度 | を | 向 | 上 | さ | せ | て | い | く | こ | |
| と | が | 課 | 題 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ・ | 最 | 重 | 要 | 課 | 題 | と | 解 | 決 | 策 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 災 | 害 | 時 | に | 焼 | 却 | 施 | 設 | が | 浸 | 水 | し | 、 | 稼 | 働 | 停 | 止 | と | な | っ | て | し | ま | |
| う | と | 防 | 災 | 拠 | 点 | と | し | て | も | 機 | 能 | で | き | な | い | こ | と | に | な | る | 。 | こ | の | |
| た | め | 最 | 重 | 要 | 課 | 題 | は | ④ | 施 | 設 | の | 防 | 災 | 対 | 策 | で | あ | る | 。 | 以 | 下 | に | 解 | |
| 決 | 策 | を | 示 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| < | 解 | 決 | 策 | 1 | : | 施 | 設 | の | 耐 | 水 | 化 | > | | | | | | | | | | | | |
| | 施 | 設 | の | 耐 | 水 | 化 | と | し | て | は | 、 | ラ | ン | プ | ウ | ェ | イ | を | 設 | け | て | 、 | プ | |
| ラ | ッ | ト | フ | ォ | ー | ム | 入 | 口 | を | 浸 | 水 | 水 | 位 | よ | り | 高 | く | す | る | 。 | 同 | 様 | に | |
| 廃 | ピ | ツ | ト | の | 浸 | 水 | 対 | 策 | を | す | る | こ | と | が | 考 | え | ら | れ | る | 。 | ま | た | 計 | |
| 装 | 設 | 備 | に | つ | い | て | も | 浸 | 水 | が | 想 | 定 | さ | れ | る | 水 | 位 | よ | り | も | 高 | い | 所 | |

問 題 文

(選択科目)

～11-3 建築物環境衛生管理～

11-3 建築物環境衛生管理【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 クリーンルームに設けられる局所排気の省エネルギーの方策と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 総合病院の病床に，天井設置型冷温水放射パネルによる放射空調システムを導入する場合の技術的概要を説明し，留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 排水トラップの誘導サイホン作用による封水損失の現象について説明し，排水通気設備の計画設計上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 排気中の煤や粉塵などの粒子を気体から分離する集じん装置の方式を3つ挙げ，それぞれの原理と留意点を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 15階以上の高層建物が密集した都心部にて，延床面積30,000m²，地上18階，地下2階，オフィス基準階面積1,400m²でそのうちオフィス専有面積1,000m²のグローバル企業の本社オフィスビルの建設プロジェクトに空気調和設備設計業務の担当責任者として参画することになった。優れた省エネルギー性能を有し，かつ地震や洪水等によりそれぞれの公共インフラ（電力，上水道，下水道，都市ガス）機能が停止した時に事業継続が可能となる中央供給式の空調熱源システムを計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。なお，ここで言う事業継続が可能となる空調条件とは，企業の基幹部門が入居する6フロアのオフィス階にて，最低3日間は通常と同じ事業活動が可能であることを指す。

- (1) 調査，検討すべき事項を3つ以上挙げ，その具体的な内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるに当たり，計画を決定するための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ スポーツ施設の建設プロジェクトの給排水衛生設備の設計担当責任者として参画することになった。スポーツ施設の給排水衛生設備を計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

条件：アリーナは市民利用以外に興業利用も想定する。

：アリーナは災害時に避難所として利用する。

：屋内温水プールはジャグジー採暖槽を併設している。

：周辺インフラは，上下水道・都市ガスが完備されている。都市ガスは中圧ガスを想定しても良い。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 給水・給湯・水泳プール設備の計画設計業務を進める手順について，衛生性や環境性及び災害時対応の観点から留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

11-3 建築物環境衛生管理【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 2009年11月から始まった住宅用余剰電力買取制度の適用を受けた太陽光発電については，買取期間（10年）が満了になりつつある。また，2012年7月から導入された固定価格買取制度（Feed-In Tariff：FIT）において太陽光発電による電力の買取価格が住宅用・事業用ともに引き下げられている。これを踏まえて，今後の太陽光発電の普及策について，次の設問に答えよ。

- （1）政策を提案する技術者としての立場で多面的な観点から，太陽光発電の固定価格買取制度からの自立及び以上の状況下における太陽光発電の普及について，課題を抽出し分析せよ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち，最も重要と考えられる課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- （3）前問（2）で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 地球温暖化の要因であるフロン^①の機器廃棄時回収率は4割弱にとどまっており，漏洩防止及び回収率の向上対策が急がれている。このような状況を踏まえて，衛生工学の技術者として，以下の問いに答えよ。

- （1）業務用冷凍空調機器からのフロン漏洩を防止し，回収率を向上する上で必要な対策を，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- （3）前問（2）で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対応策について述べよ。